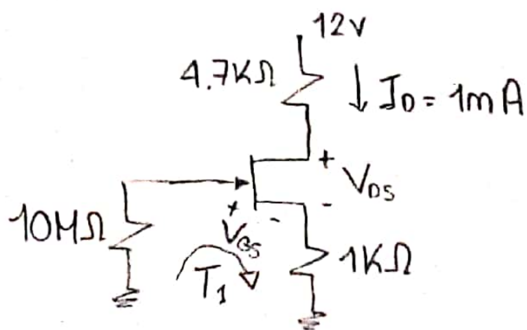
Thomas Floyd

8.20 Para cada uno de los circuitos determine V_{GS} y V_{DS}.



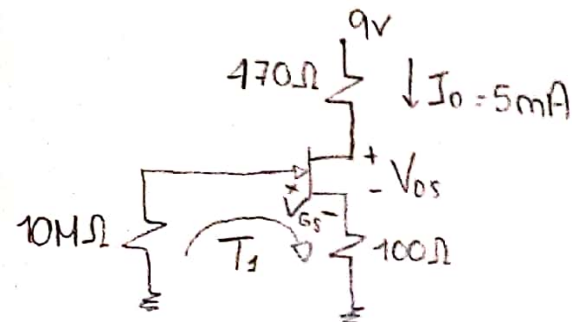
L.V.K.

$V_{DS} = 12 - (4.7K + 1K)(1m)$

$V_{DS} = 6.3\ V$

L.V.K. (T_1)

$V_{GS} = (-1K)(1m) = -1\ V$



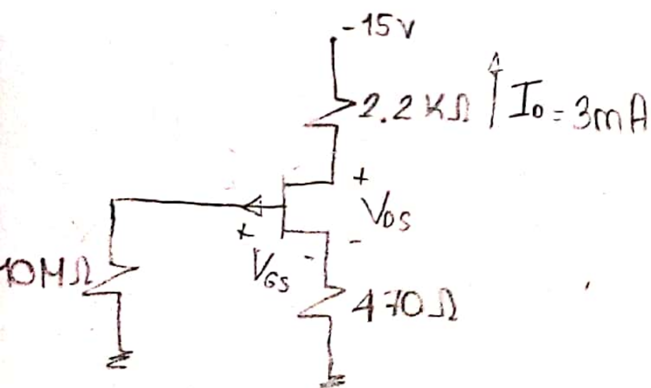
L.V.K.

$V_{DS} = 9 - (470 + 100)(5m)$

$V_{DS} = 6.15\ V$

L.V.K. (T_1)

$V_{GS} = -100(5m) = -0.5\ V$



L.V.K.

$V_{DS} = -15 + (2.2K + 470)(3m)$

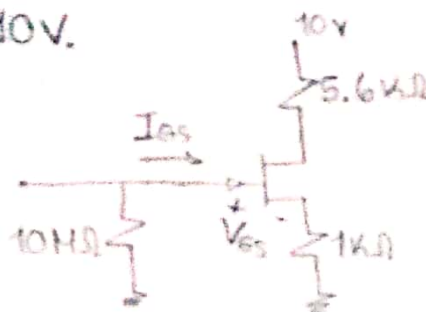
$V_{DS} = -6.99\ V$

L.V.K. (T_1)

$V_{GS} = 470(3m)$

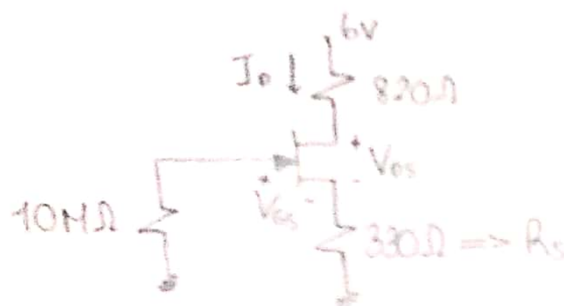
$V_{GS} = 1.41\ V$

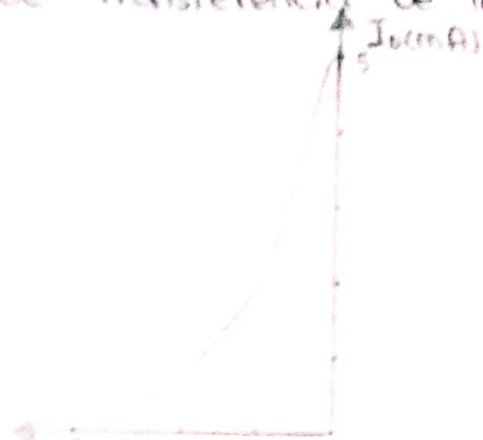
8.23 Determine la resistencia de entrada total. $I_{GS} = 20nA$ y $V_{GS} = -10V$.



$R_{ent} = \frac{|V_{GS}|}{|I_{GS}|} = \frac{|-10|}{|20n|} = 500M\Omega$

8.24 Determine graficamente el punto Q para el circuito con la curva de la caracteristica de transferencia de la figura.





* $V_{GS} = -I_D \cdot R_S$

Si: $I_D = 0$, $V_{GS} = 0$

Si: $I_D = 5mA$, $V_{GS} = -(5m)(330) = -1.65V$

* Recta de carga

$P_1(0,0)$ $P_2(-1.65, 5\times10^{-3})$

$m = \frac{5\times10^{-3}}{-1.65} = -3.03\times10^{-3}$

• $I_D = -3.03\times10^{-3} V_{GS}$

Ecuación de la gráfica

• $I_D = 5\times10^{-3}\left(1 + \frac{V_{GS}}{3.5}\right)^2$ * $I_D = I_D$

$-3.03\times10^{-3} V_{GS} = 5\times10^{-3}(1 + 4/7 V_{GS} + 4/49 V_{GS}^2)$

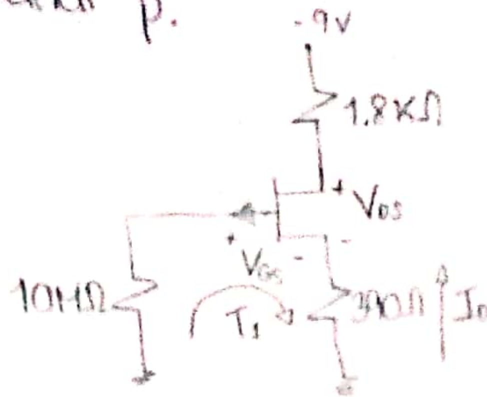
* $4/49 V_{GS}^2 + 4{,}121/3{,}500 V_{GS} + 1 = 0$

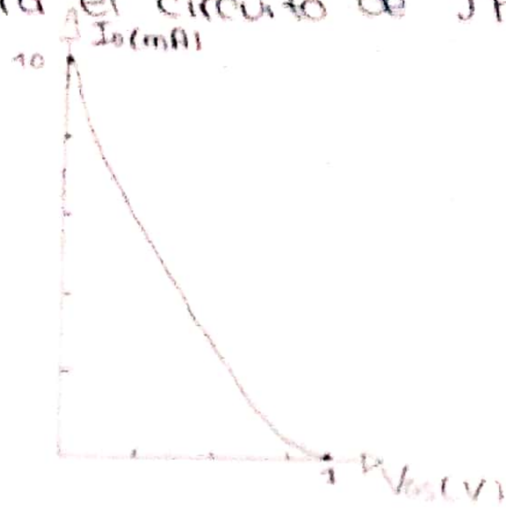
• $V_{GS} = -0.906$ V

• $I_D = -3.03\times10^{-3}(-0.906) = 2.75mA$

Punto Q : $(0.906, 2.75\times10^{-3})$

8.25 Localice el punto Q para el circuito de JFET de canal p.





$I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(corte)}}\right)^2 \Rightarrow I_D = 10\times10^{-3}\left(1 - \frac{V_{GS}}{7}\right)^2$

L.V.K (T_1)

$V_{GS} = 390 I_G \qquad I_G = I_D$

$\frac{V_{GS}}{390} = 10\times10^{-3}(1 - 2/7 V_{GS} + V_{GS}^2/49)$

* $\frac{V_{GS}^2}{49} - \frac{148}{273}V_{GS} + 1 = 0$

- $V_{GS} = 1.99\,V$ Punto Q: $(1.99,\ 5.1\times10^{-3})$
- $I_D = \frac{(1.99)}{390} = 5.1\,mA$

8.37 Determine I_{DSS} dada $I_D = 3mA$, $V_{GS} = -2\,V$ y $V_{GS(corte)} = -10V$.

$3\times10^{-3} = I_{DSS}\left(1 - \frac{(-2)}{(-10)}\right)^2$

$I_{DSS} = \frac{3\times10^{-3}}{\left(\frac{6}{5}\right)^2}$

$I_{DSS} = 2.08\,mA$

8.38 La hoja de datos de un cierto D-MOSFET da $V_{GS(off)} = -5V$ e $I_{DSS} = 8mA$.

ⓐ ¿Es este dispositivo de canal p o de canal n?

Ya que el transistor funciona con valores de V_{GS} negativos, el transistor es de canal n.

ⓑ Determine I_D con valores de V_{GS} desde -5V hasta +5V en incrementos de 1 V.

$$I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}}\right)^2$$

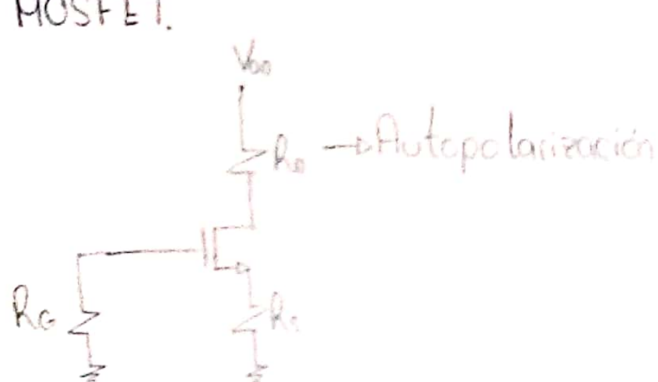
$I_{D1} = 0A$ $\quad I_{D3} = 1.28mA$ $\quad I_{D5} = 5.12mA$ $\quad I_{D7} = 11.52mA$

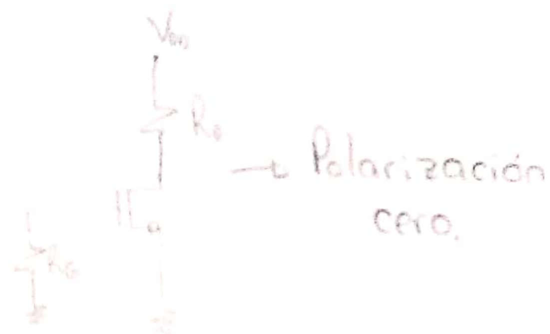
$I_{D2} = 0.32mA$ $\quad I_{D4} = 2.88mA$ $\quad I_{D6} = 8mA$ $\quad I_{D8} = 15.68mA$

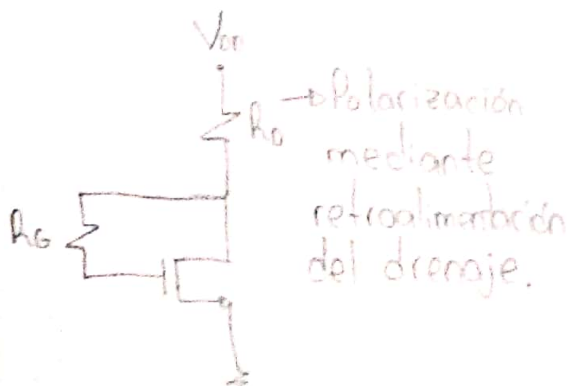
$I_{D9} = 20.48mA$ $\quad I_{D11} = 32mA$

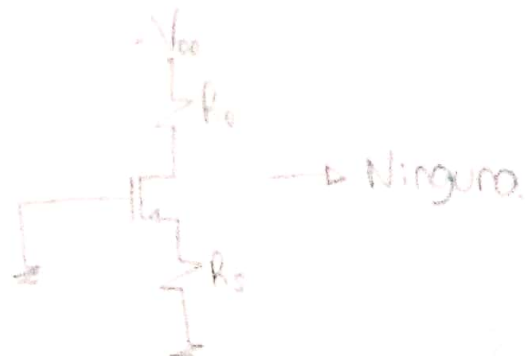
$I_{D10} = 25.92mA$

8.39 Determine en que modo se polariza cada uno de los MOSFET.

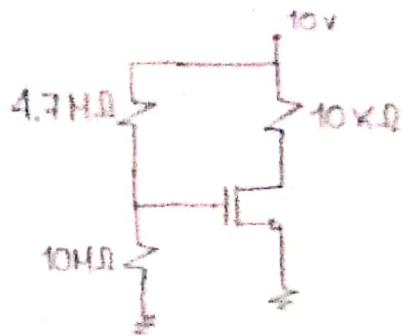








8.40 Cada E-MOSFET tiene un V_{th} de 5v o -5v dependiendo de si es un dispositivo de canal n o p. Determine si los MOSFET están encendidos.

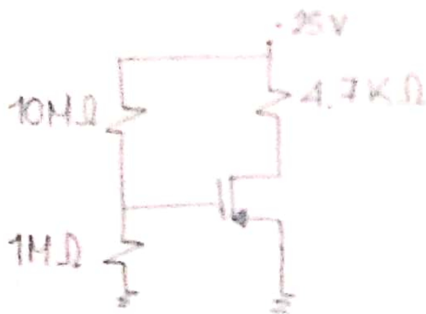


$$R_G = \frac{(10M)(4.7)}{14.7} \approx 3.2\ M\Omega$$

$$V_{GG} = \frac{10(10M)}{14.7M} \approx 6.8\ V$$

Condición a cumplir: $V_{GS} \geq V_{th} \Rightarrow 6.8 \geq 5$ ✓

El MOSFET está encendido.



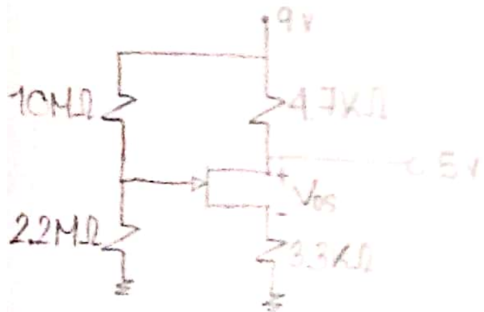
$$V_{GG} = \frac{(1M)(-25)}{11M} \approx -2.27\ V$$

Condición: $V_{GS} \leq V_{th}$

$-2.27 \leq -5$ ✗

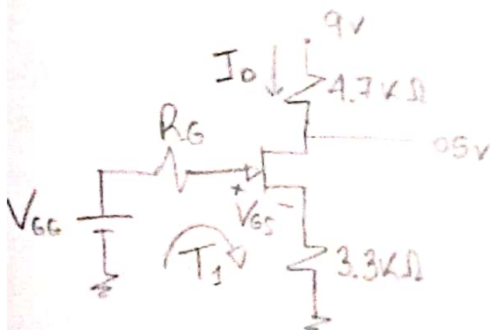
El MOSFET está apagado.

8.26 Dado que el voltaje de drenaje a tierra es de 5v, determine el punto Q del circuito.



$$R_G = \frac{(10M)(2.2)}{12.2} = 1.8\ M\Omega$$

$$V_{GG} = \frac{9(2.2M)}{12.2M} = 1.62\ V$$



L.V.K.

$$I_D = \frac{9-5}{4.7K} = 0.85\ mA$$

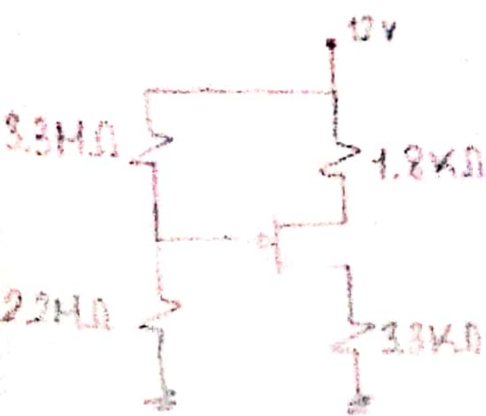
L.V.K. (T_1)

$$V_{GS} = V_{GG} - 3.3K I_D$$

$$V_{GS} = -1.185\ V$$

Punto Q: $(-1.185,\ 0.85 \times 10^{-3})$

8.27 Determine el punto Q.

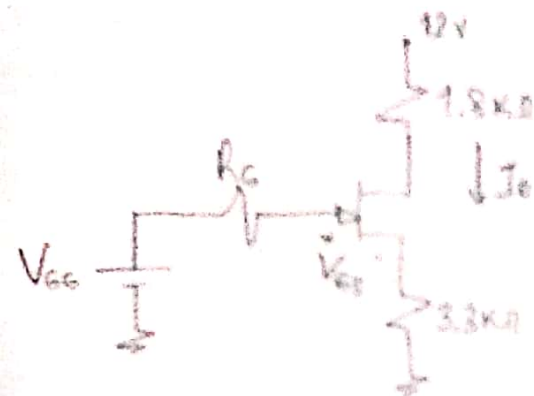


$V_{GS(corte)} = -4V$

$I_{DSS} = 5mA$

$R_G = \frac{(3.3M)(2.2)}{5.5} = 1.32 M\Omega$

$V_{GG} = \frac{12(2.2M)}{5.5M} = 4.8V$



L.V.K.

$V_{GS} = 4.8 - 3.3K I_D$

$I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(corte)}}\right)^2$

$I_D = 5m\left(1 - \frac{4.8 - 3.3KI_D}{-4}\right)^2$ $\cdot I_D = 5m(4.84 - 3{,}630 I_D + 680{,}625 I_D^2)$

$I_D = 5m(2.2 - 825 I_D)^2$ $\cdot 3{,}403.125 I_D^2 - 19.15 I_D + 0.0242 = 0$

$I_{DA} = 3.71 mA$ $V_{GSA} = -7.443V$

$I_{DB} = 1.92 mA$ ✓ $V_{GSB} = -1.536V$ ✓

Punto Q: $(-1.536, 1.92\times10^{-3})$

8.35 Explique por qué ambos tipos de MOSFET tienen una resistencia de entrada extremadamente alta en la compuerta.

- Los MOSFET son controlados por voltaje, por eso la corriente en la compuerta es muy pequeña y esto hace que haya una resistencia de entrada muy grande.

8.36 La hoja de datos de un E-MOSFET revela que $I_{D(on)} = 10mA$ con $V_{GS} = -12\,V$ y $V_{TO} = -3V$. Determine I_D cuando $V_{GS} = -6V$.

$$I_D = K(V_{GS} - V_{TO})^2$$

$$10m = K(-12-(-3))^2$$

$$K = \frac{1}{8.100}$$

$$I_D = \frac{1}{8.100}(-6-(-3))^2$$

$$I_D = 1.11mA$$